

ZAKLJUČNO POROČILO
O REZULTATIH OPRAVLJENEGA RAZISKOVALNEGA DELA
NA PROJEKTU V OKVIRU CILJNEGA RAZISKOVALNEGA
PROGRAMA (CRP)
»ZAGOTOVIMO.SI HRANO ZA JUTRI« 2011 – 2020«

I. Predstavitev osnovnih podatkov raziskovalnega projekta

1. Šifra projekta:

V4-2017

2. 1. Naslov projekta v slovenskem jeziku:

Izboljšanje konkurenčnosti slovenske gozdno-lesne verige v kontekstu podnebnih sprememb in prehoda v nizkoogljično družbo

2.2. Naslov projekta v angleškem jeziku:

Improving the competitiveness of the Slovenian forest-wood chain in the context of climate change and the transition to a low-carbon society

3. Ključne besede projekta

3.1. Ključne besede projekta v slovenskem jeziku:

Potencial drev. vrst, Rastne posebnosti, Struktura in kakovost lesa, Odpornost, Mehanske lastnosti, Nanoceluloza, Ekstraktivi, kompoziti, Modifikacija

3.2. Ključne besede projekta v angleškem jeziku:

Potential of tree spec., Growth charact., Wood structure & quality, durability, Mechanical properties, Nanocellulose, Extractives, Composites, Modification

4. Šifra ter ime in priimek vodje projekta:

19106, Miha Humar

5. Naziv nosilne raziskovalne organizacije:

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta

5.1. Seznam sodelujočih raziskovalnih organizacij (RO):

Gozdarski inštitut Slovenije
Zavod Lesarski grozd

6. Raziskovalno področje po šifrantu ARRS¹:

4.01 Gozdarstvo, lesarstvo in papirništvo

7. Raziskovalno področje po šifrantu FOS²:

2 Tehniške in tehnološke ved

2.05 Materiali

8. Sofinancer/sofinancerji:

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

II. Vsebinska struktura zaključnega poročila o rezultatih raziskovalnega projekta v okviru CRP

1. Cilji projekta:

1.1. Ali so bili cilji projekta doseženi? (v izbran kvadratik vtisni črko x)

☒ a) v celoti

☐ b) delno

☐ c) ne

Če b) in c), je potrebna utemeljitev.

¹ Spletni naslov šifrantu ARRS: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/sif-vpp.asp>

² Spletni naslov šifrantu FOS: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/klasif-znan-FOS.asp>

1.2. Ali so se cilji projekta med raziskavo spremenili?

☐ a) da

☒ b) ne

Če so se, je potrebna utemeljitev:

2. Izvleček vsebinskega poročila o realizaciji predloženega programa dela ³:

Podnebne meritve kažejo trend dvigovanja temperature zraka. Zadnjih deset let sodi med najtoplejša leta, kar v Sloveniji opazujemo vreme. Poleg tega smo vse pogosteje priča vedno intenzivnejšim ekstremnim vremenskim dogodkom: žledu, viharjem, toči itd. Vse to ima vpliv na drevesno sestavo in kvantiteto in kvaliteto lesa. V projektu smo analizirali stanje gozdno-lesne verige, z vidika povezanosti in opredeliti ključne možnosti za izboljšanje delovanja s poudarkom na lokalnih razvojnih možnostih in novih verigah vrednosti. Tako smo določili vpliv klimatskih sprememb na razpoložljivost in kakovost lesnih vrst v prihodnosti. Poseben poudarek smo posvetili vplivu klimatskih sprememb na relevantne lastnosti lesa (odpornost lesa proti razkroju in navlaževanju, mehanske lastnosti, kemijsko in anatomsko zgradbo ...). Ocenjujemo, da so lastnosti lesa, ki raste na nižjih rastiščih, primerljive z lastnostmi lesa, ki danes raste na višjih rastiščih. Poleg tega smo ovrednotili tudi lastnosti nekaterih tujerodnih lesnih vrst, ki prihajajo, kot na primer rdeči hrast in les lubadrak. V te namene bomo ovrednotili tudi uporabo nove opreme in naprav, ki bi potencialno omogočili hitre in zanesljive smo ključnih lastnosti lesa v različnih postopkih obdelave (npr. gostota, napake itd.) V sodelovanju z izbranimi deležniki smo razvili oziroma optimizirali nove materiale (impregniran les, modificiran les, kompoziti iz skorje, lesni ekstrakti, obžigan les ...) na osnovi lesa manj uporabljenih lesnih vrst za uporabo v gradbeništvu, za infrastrukturne namene, farmaciji ... Za izboljšanje izkoristitve potenciala slovenskih gozdov, smo predlagali tudi nove načine uporabe lesa (modifikacija, obžiganje, ekstrakcija, impregnacija ...). Še posebno veliko priložnost predstavlja koncept biogospodarstva. Določanje biorafinerijskega potenciala relevantnih lesnih vrst za izdelavo finih kemikalij je bila ena od petih pomembnih nalog projekt

3. Izkoriščanje dobljenih rezultatov:

3.1. Kakšen je potencialni pomen rezultatov in učinkov vašega raziskovalnega projekta⁴:

- V CRP projektu obravnavamo posek ključnih lesnih vrst v odvisnosti od priprave. Pri

³ Na tem mestu je potrebno napisati izvleček vsebinskega raziskovalnega poročila -študije, ki je obvezen element tega obrazca (Priloga 1). V izvlečku mora biti na kratko predstavljen program dela z raziskovalno hipotezo in metodološko-teoretičen opis raziskovanja pri njenem preverjanju ali zavračanju vključno s pridobljenimi rezultati projekta.

⁴ Vpišete lahko več odgovorov. Uporabite šifrant rezultatov pod točko F, učinkov pod točko G), ki je dostopen na spletnem naslovu: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/inc/sif-razisk-rezult.pdf>

sonaravnem gospodarjenju z gozdovi se z redno načrtovanim posekom naj ne bi preseglo 80 % prirastka, vendar je ta delež zaradi sanitarnega poseka pogosto presežen. Na podatke o izkoriščenosti posamezne drevesne vrste tako v veliki meri vpliva sanitarni posek, ki zajema posek bolnega, poškodovanega ali sušечеlega se drevja z namenom izboljšanja zdravstvenega stanja sestoja oz. preprečitev širjenja bolezni in škodljivcev (podlubniki). Delež sanitarnega poseka je za določene drevesne vrste, kot je denimo smreka, zelo visok zaradi že omenjenih razlogov in je v analiziranih letih predstavljal več kot polovico celotnega poseka na letni ravni. Tudi pri številnih drugih drevesnih vrstah (npr. bori, jelka, pravi kostanj) delež sanitarnega poseka predstavlja preko 30 % poseka. Les, pridobljen s sanitarno sečnjo, je pogosto razvrednoten napram lesu iz rednega poseka zaradi obarvanosti, okužb z glivami ali razkrojenosti zaradi nepravilnega spravila. Ti podatki so poembni z vidika upravljanja gozdno-lesne verige in načrtovanja novih tehnoloških investicij v lesni industriji.

- V okviru projekta smo razvili novo metodologijo za ocenjevanje kakovosti stoječih dreves preveril v praksi in dodatno izpopolnil. Ključni cilj opisanega dela je razvoj nove metodologije, s katero bi lahko na objektivni način primerjali kakovost debel med različnimi sestoji in bi omogočala sortiranje prostornine teh dreves v potencialne gozdnolesne sortimente (t.i. »sortimentacija«). Pri razvoju metodologije je bil upoštevan tudi tehnološki razvoj zadnjih nekaj desetletij in prihajajoča tehnologija za izmero dreves. Pri osnovanju posodobljene metodologije so zasledovani naslednji kriteriji: (a) objektivnost, ki omogoča ponovljivost izmere; (b) enostavnost in čim manjša poraba časa za izmero; (c) praktična uporabnost, tj. možnost izpeljave sortimentacije na ravni drevesa, ter (d) možnost napovedi bodoče kakovosti.

- V zadnjih letih narašča interes za skorjo. Skorjo lahko uporabimo za pridobivanje finih kemikalij ali izdelavo izolacijskih kompozitov. Za razvoj ustrezne metodologije smo opravili preliminarne analize meritev debeline skorje na smreki, pri kateri zaradi velike zastopanosti v slovenskih gozdovih obstaja velik interes za razvoj učinkovitejše uporabe velikih razpoložljivih količin lubja. Ugotovili smo, da premer in višina drevesa pozitivno vplivata na debelino skorje, medtem ko socialni položaj drevesa ni imel vpliva na merjen parameter. Meritve na terenu so bile hitre, enostavne in, zaradi nizke cene naprave, cenovno distopne za široko uporabo. Potrdili smo, da je uporabljena metodologija primerna ta oceno razpoložljivosti biomase skorje na ravni Slovenije, kar je prvi pogoj za smotrno nadaljnjo predelavo skorje. Metoda je primerna tudi za modele napovedovanja napada podlubnikov, saj smo v študiji ugotovili, da so struktura in debelina skorje ter vlažnost lesa povezani s fiziološkim stanjem posameznega drevesa.

- Na različnih rastiščih smo v dogovoru z lastniki gozdov popisali lastnosti stoječih odkazanih dreves, ki so bila nato podrta in iz katerih smo odvzeli kolute dolžine 40 cm. Vsi koluti so bili razžagani na deske debeline 25 mm.

- Gostota lesa je ključni indikator, ki nakazuje na številne relevantne lastnosti lesa. Pri isti lesni vrsti je ta indikator še pomembnejši. Smreka, ki raste počasneje ima višjo gostoto in boljše mehanske lastnosti. Na sliki spodaj je prikazana razporeditev gostote v odvisnosti od rastišča in analiziranega tkiva. V povprečju smo najnižjo gostoto določili pri beljavi (285 kg/m³), najvišjo pa pri adultni jedrovini (337 kg/m³). Deloma je gostota beljave nižja od gostote jedrovine zaradi odsotnosti ekstraktivnih snovi v beljavi. Vendar je delež ekstraktivov pri smrekovini nizek, zato razlike v gostoti ne moremo pripisati le deležu ekstraktivov. Ta podatek nakazuje, da je les v zadnjih letih priraščal bistveno hitreje. To je

verjetno posledica podnebnih sprememb. Gostota beljave je tako za 15% nižja od gostote adultne jedrovine.

- Meritve fizikalnih in mehanskih lastnosti majhnih čistih preizkušancev izbranih drevesnih vrst so prikazane na spodnjih slikah. Skupno smo lastnosti izmerili na 1500+ majhnih čistih preizkušancev. Lastnosti lesa slovenskih dreves po vrednostih v grobem ne odstopajo od referenčnih, so razlike še vedno prisotne. Pri določenih vrstah (npr. javor) je les domačega izvora izrazito boljši od evropskega povprečja. Takšna in podobna odstopanja se bodo v prihodnosti zaradi podnebnega segrevanja verjetno le še stopnjevala. Tako so raziskave domače surovine ključnega pomena za srednjeročno prihodnost, če želimo les kot material najbolj optimalno izkoristiti.

- V projektu smo ocenili relativno življenjsko dobo lesa domačih lesnih vrst. V raziskavo so bile vključene večinoma slabše odporne lesne vrste, ki predstavljajo večino lesne zaloge. Referenčna lesna vrsta je smrekovina, ki ima po definiciji relativno življenjsko dobo 1. To pomeni, da bo razkroj pri tem lesu nastopil, po približno 150 vlažnih dneh, kar v Ljubljani predstavlja časovno okno dolgo leto in pol. Med preučevanimi lesnimi vrstami je imela najvišjo odpornost jedrovina borov (zeleni in rdeči). Pričakovana življenjska doba, teh borov je približno trikrat daljša, kot življenjska doba smrekovine. Pričakovana življenjska doba juvenilnega lesa borov je krajša, od življenjske dobe adultnega lesa. Ocejnena življenjska doba bukve, javorjev, in jelke je za približno 20 do 40 % daljša, od življenjske dobe smrekovine.

- Rezultati klimatske analize kažejo, da se dinamika razkroja lesa zaradi podnebnih sprememb spreminja. Rezultati kažejo, da je ima največji povprečni Schefferjev klimatski indeks (SCI) v Sloveniji Tolmin. Glavni vzrok za to so zmerne temperature in veliko padavin, ki so razporejene preko celega leta. Najnižji SCI indeks pa smo zabeležili v Ratečah. V tem primeru k nizkemu indeksu prispevajo predvsem nizke zimske temperature. Skoraj na vseh opazovanih mestih klimatski indeks dvignil. K temu v največji meri prispevajo višje temperature. Edina izjema je Portorož, kjer se je ogroženost lesa zaradi vremenskih vplivov zmanjšala, To lahko v največji meri pripišemo spremenjenemu padavinskemu režimu. Po drugi strani smo največjo povečanje ogroženosti lesa zaradi delovanja gliv zabeležili v Ratečah. Glavni vzrok za to povečanje so višje zimske temperature.

- Določali smo lastnosti ekstraktivov lesa bele jelke, kot modelne lesne vrste. Naši rezultati potrjujejo in dopolnjujejo objavljena poročila tujih raziskovalnih skupin. Rezultati aktivnosti na DS 3 so pokazali, da tkiva bele jelke (*Abies alba* Mill.) lahko obravnavamo kot manjvredno naravno surovino za pridobivanje bioaktivnih fitokemikalij. Te spojine izkazujejo aplikativni potencial kot biocidi in antioksidanti v »zeleno« osnovanih zaščitnih pripravkih in tudi v prehranskih dopolnilih in nutraceutikih.

- Les na prostem je izpostavljen raznolikim dejavnikom razkroja. Na neodpornem lesu se prvi znaki glivnega razkroja pokažejo že po prvem letu. Rezultati terenskega testiranja se skladajo z literaturnimi podatki o odpornosti lesnih vrst v tretjem razredu uporabe (les na prostem, ki ni v stiku z zemljo). Najhitreje sta propadla les gabra in bukve. Razkroj lubadark poteka nekoliko hitreje kot razkroj referenčne smrekovine. Prvi znaki razkroja na lesu macesna in jedrovine bora so se pojavili leto ali dve za smrekovino. Med testiranimi lesnimi

vrstami se je najbolje izkazal les robinije.

- Impregnacija iglavcev z baker-etanolaminskimi pripravki je učinkovito preprečila razkroj. Na impregniranem lesu iglavcev tudi po šestih letih še nismo zaznali znakov trohnobe. Po drugi strani pa baker-etanolaminski pripravki niso preprečili razkroja lesa bukve in gabra. Impregniran gabrov les je povsem propadel po šestih letih.

- Termična modifikacija lesa je bila bolj učinkovita. Les, modificiran pri višjih stopnjah modifikacije, tudi po šestih letih še ni začel trohneti. Modifikacija se je izkazala za učinkovit postopek zaščite lesa listavcev in iglavcev, tudi lesa lubadark.

- V okviru tega projekta smo raziskovali možnosti aplikacije obžiganja za nebiocidno zaščito lesa. Podatki obžganega lesa nakazujejo, da je primernost obžganega lesa za zunanjo uporabo boljša, kot nakazujejo le testi odpornosti z glivami. Vrednost Drd za smrekov les 325 nakazuje, da je za razvoj prvih znakov trohnobe potrebnih 325 dni z ugodnimi pogoji (vlažnost lesa nad 25 %, temperatura med 3°C in 40°C), da se razvije razkroj. V Ljubljani, je za to potrebnih dve leti (dve leti do razvoja prvih znakov razkroja). Kot je razvidno iz pridobljenih podatkov, pri obžganem lesu ta vrednost lahko doseže celo 2930 (jelka, 400°C, olje). Ne glede na to katero vrednost vzamemo, je pričakovati, da bo življenjska doba obžganega lesa, od življenjske dobe smrekovine. Višja ko je temperatura žganja, boljša je odpornost.

3.2. Označite s katerimi družbeno-ekonomskimi cilji sovpadajo rezultati vašega raziskovalnega projekta⁵:

Rezultati projekta naslavlja širok spekter družbeno-ekonomskih ciljev, kot so naštet v nadaljevanju. Pridobivanje lesa je industrijska dejavnost. Če lahko dokažemo, da ima les s posamičnih rastišč boljše relevantne lastnosti, lahko ta les predelamo v izdelke z višjo dodano vrednostjo. To ima pozitiven vpliv na lastnike gozdnih zemljišč, in jim lahko zagotavlja višji prihodek.

⁵ Šifrant je dostopen na spletnem naslovu: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/inc/klasif-druzb-ekon-09.pdf>

Lesu lahko dvignemo dodano vrednost tudi z ustrezno obdelavo. Na primeru manjvrednega lesa lubadark smo dokazali, da lubadarkam lahko dvignemo dodano vrednost z impregnacijo ali termično modifikacijo. Lastnosti impregniranega lesa ali termično modificiranega lesa lubadark so primerljive z lastnostmi referenčne smrekovine.

V delo na projektu smo vključili tudi študente razlinih stopenj študija lesarstva. Na ta način smo neposredno prenesli znanje in kompetence na mlajše generacije.

Objave v strokovnih in znanstvenih medijih so prispevale k splošnemu napredku znanja na področjih delovanja projekta. S

6 Industrijska proizvodnja in tehnologija

- izboljšanje industrijske proizvodnje in tehnologije
- industrijski proizvodi in postopki njihove izdelave
- povečevanje ekonomske učinkovitosti in konkurenčnosti

8 Kmetijstvo

- umetna gnojila, biocidi, biološko zatiranje škodljivcev in mehanizacija kmetijstva
- vpliv gozdarstva na okolje

9 Izobraževanje

- višješolsko izobraževanje - visokošolsko izobraževanje

12 Splošni napredek znanja - RiR financiran iz splošnih univerzitetnih fondov (SUF)

- Tehnološke vede - RiR financiran iz splošnih univerzitetnih fondov
- Kmetijske vede - RiR financiran iz splošnih univerzitetnih fondov

13 Splošni napredek znanja - RiR financiran iz drugih virov (ne iz splošnih univerzitetnih fondov - SUF)

3.3. Kateri so neposredni rezultati vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

3.4. Kakšni so lahko dolgoročni rezultati vašega raziskovalnega projekta glede na zgoraj označen potencialni pomen in razvojne cilje?

3.5. Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

X a) v domačih znanstvenih krogih;

X b) v mednarodnih znanstvenih krogih;

X c) pri domačih uporabnikih;

X d) pri mednarodnih uporabnikih.

3.6. Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?

Gospodarska zbornica Slovenije, Združenje za lesno in pohištveno industrijo

Ministrstvo za gospodarstvo, turizem in šport, Direktorat za lesarstvo

SiDG, Slovenski državni gozd

3.7. Število diplomantov, magistrstov in doktorjev, ki so zaključili študij z vključenostjo v raziskovalni projekt?

JELŠNIK, Jure. Lastnosti lesa po 7 letih izpostavitve na prostem : magistrsko delo = Properties of wood after 7 years of outdoor exposure : M. Sc. Thesis. Ljubljana: [J. Jelšnik], 2022. 1 spletni vir (1 datoteka PDF (IX, 44 str., [10] str. pril.)), ilustr. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=140877>.

AMBROŽIČ, Andraž. Razvoj lesene kritine : magistrsko delo = Development of wooden roofing : M. Sc. thesis. Ljubljana: [A. Ambrožič], 2021. IX, 56 f., ilustr. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=124575>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=124575>.

RUPNIK, Ambrož. Analiza lesenih strešnikov po osmih letih uporabe : diplomsko delo = Analysis of wooden shingles after eight years of application : B. Sc. Thesis. Ljubljana: [A. Rupnik], 2022. 1 spletni vir (1 datoteka PDF (VII, 30 str.)), ilustr. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=140884>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=140884>.

DEBEVEC, David. Gojenje gliv v sistemu krožnega gospodarstva : diplomsko delo = Fungi cultivation in the circular economy : B. Sc. thesis. Ljubljana: [D. Debevec], 2021. VI, 18 str., ilustr. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=129196>.

GOLOB, Žan. Odpornost lesa rdečega hrasta iz Slovenije proti navlaževanju in glivam razkrojevalkam : magistrsko delo = Durability and moisture dynamic of red oak wood from Slovenia : M. Sc. Thesis. Ljubljana: [Ž. Golob], 2022. 1 spletni vir (1 datoteka PDF (X, 75 str.)), ilustr. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=142325>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=142325>.

HORJAK, Martin. Odpornost mokrega srca bele jelke na glive razkrojevalke in navlaževanje : diplomsko delo = Decay resistance and wetting ability of wetheart in white fir : B. Sc. Thesis. Ljubljana: [M. Horjak], 2022. 1 spletni vir (1 datoteka PDF (VII, 23 str.)), ilustr. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=140878>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=140878>.

KRZNAR, Aljaž. Odpornost lesa sibirskega macesna z naravnih rastišč in plantaž proti navlaževanju : diplomsko delo = Resistance to water uptake of wood of Siberian larch from natural sites and plantations : B. Sc. thesis. Ljubljana: [A. Krznar], 2020. VII, 38 f., preglednice, ilustr. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=119083>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=119083>.

KRZNAR, Aljaž. Odpornost lesa sibirskega macesna z naravnih rastišč in plantaž proti navlaževanju : diplomsko delo = Resistance to water uptake of wood of Siberian larch from natural sites and plantations : B. Sc. thesis. Ljubljana: [A. Krznar], 2020. VII, 38 f., preglednice, ilustr. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=119083>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=119083>.

KRAMARIČ, Luka. Funkcionalnost dodatka celuloznih nanodelcev v ivernih ploščah : magistrsko delo = The functionality of adding cellulose nanoparticles to particle boards : M. Sc. thesis. Ljubljana: [L. Kramarič], 2021. IX, 74 f., ilustr. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=132276>.

KOVIČ, Bor Janez. Vpliv ekstraktivov lesa in skorje robinije (*Robinia pseudoacacia* L.) na hidrofobnost in mehanske lastnosti ivernih plošč : diplomsko delo = Effect of wood and bark extracts of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) on the hydrophobicity and mechanical properties of particle boards : B. Sc. thesis. Ljubljana: [B. J. Kovič], 2020. VII, 32 f., preglednice, ilustr. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=120435>, <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=120435>.

4. Sodelovanje s tujimi partnerji:

4.1. Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujimi raziskovalnimi inštitucijami.

Delo na projektu CRP V4-2017 smo nadgradili s projektom H2020 ONEforest:

Multi-criteria Planning System for a Common Forest Management: Strengthen Forest Resilience, Harmonizing Stakeholders' Interests and Ensuring Sustainable Wood Material Flows, pri tem projektu smo v največji meri sodelovali z Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research.

Letos smo na pdlagi dela na tem projektu pridobili nov projekt:

GROWTH: Rastni potencial in lastnosti lesa izbranih drevesnih vrst različnih provenienc: možnosti zaščite z modifikacijo in izzivi pri odzivanju na podnebne spremembe, 01.10.2023 - 30.06.2027, 1,2 mio €

Datum: _____

Podpis vodje projekta:

Prof. dr. Miha Humar

Podpis in žig izvajalca:

po pooblastilu

prof. dr. Marina Pintar, dekanja

Priloga 1: Vsebinsko poročilo – študija

Priloga 1 je obvezen element zaključnega poročila. Študija je raziskovalno poročilo za naročnika (MKGP), ki mora vključevati vse elemente raziskovalnega dela :

- povzetek (v slovenskem in angleškem jeziku)
- opis problema in ciljev;
- kratek povzetek ključnih ugotovitev iz literature;
- uporabljena metodo dela;
- rezultati raziskave
- razprava, zaključki in priporočila naročniku.
- morebitne priloge k poročilu.

Jasno je potrebna izpostaviti raziskovalni kontekst naloge, doseganje zastavljenih ciljev iz razpisa in tudi možnosti aplikacije in potrebe po dodatnih raziskavah.

Pričakujemo minimalni obseg poročila 20.000 znakov brez presledkov (brez prilog). Oblika poročila je prepuščena avtorjem. Priporočena je uporaba oblike in stila pisanja

znanstvenih objav. Presoja študije bo potekala iz vsebinskega pa tudi oblikovnega vidika, saj bo objavljena na spletnih straneh digitalne knjižnice.